

# LNCC

Laboratorio Nacional de  
Ciencias de la Complejidad



# Zika Virus



# Reunión Interdisciplinaria de Trabajo de Zika

---

C3 - Centro de Ciencias de la Complejidad, 14 de marzo 2016  
Organizadores: Chris Stephens, Carlos Arias, Susana López



# Misión del C3



- ❖ Realizar **investigación científica transdisciplinaria** de frontera en las ciencias de la complejidad, **creando un espacio** en donde expertos de muy diversas áreas puedan interactuar y contribuir a la **solución de problemas trascendentes y de importancia nacional**
- ❖ Es también misión del Centro formar científicos entrenados en el trabajo transdisciplinario en **equipo** y en el fortalecimiento de los métodos modernos asociados a la **ciencia computacional**





# **C3 - Centro de Ciencias de la Complejidad**

## **LNCC - Laboratorio Nacional de las Ciencias de la Complejidad**

---

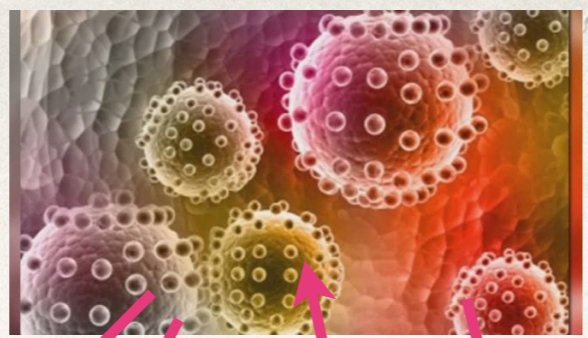
- \* El C3 es un “nuevo” centro de la UNAM para realizar investigación científica transdisciplinaria de frontera en las ciencias de la complejidad.
- \* El C3 es un espacio donde “expertos” (investigadores, estudiantes, profesores, médicos, servidores públicos, empresarios,...) de muy diversas áreas pueden interactuar y contribuir a la solución de problemas trascendentes y de importancia nacional.
- \* El C3 es una iniciativa institucional, abierta y incluyente para aprovechar el capital humano de la UNAM y de México

**¡Están invitados!**

**[c3.unam.mx](http://c3.unam.mx)**



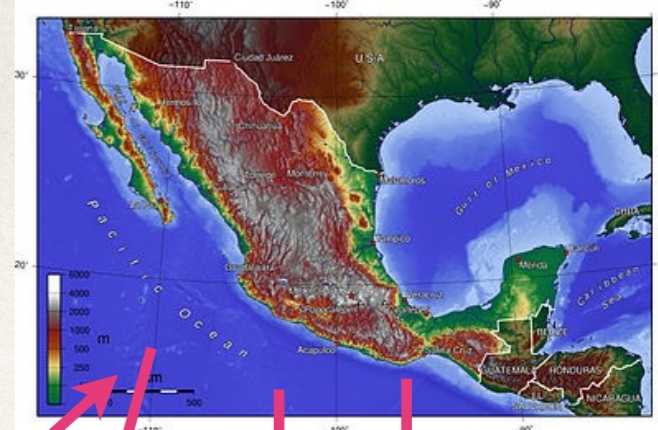
Common breeding site for Aedes Mosquito



Virólogos  
Geneticistas



Filósofos



Bioinformáticos  
Modeladores

Salud pública  
Sociólogos  
Antropólogos

# Sistema ZIKV Complejo Adaptativo



Químicos  
Bioquímicos



Transporte

Perinatólogos  
Infectólogos



Entomólogos



Demógrafos  
Epidemiólogos



Mastozoólogos  
Ecólogos



Políticos  
Autoridades

# ZIKA

Ecología

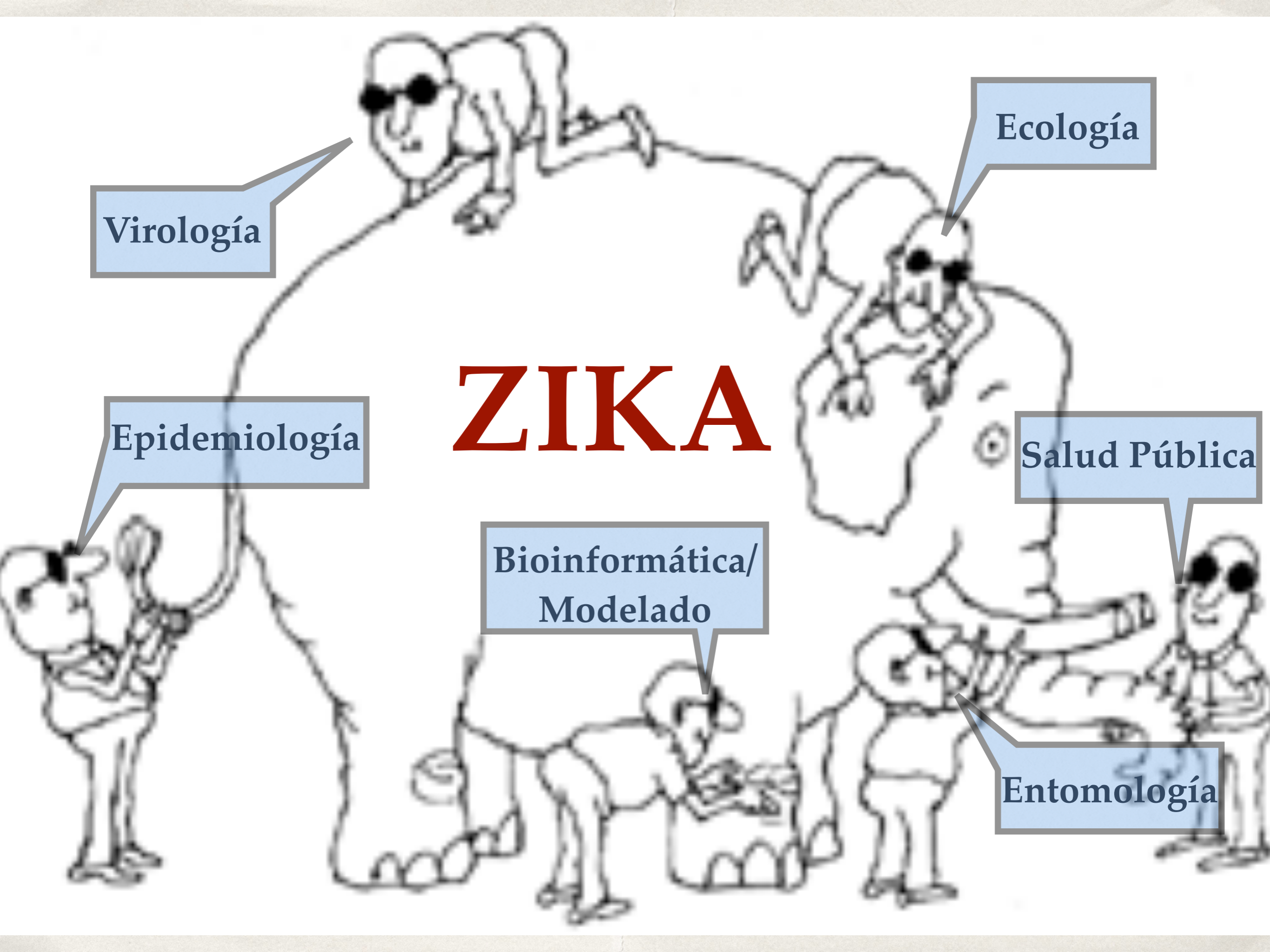
Virología

Salud Pública

Entomología

Bioinformática/  
Modelado

Epidemiología



# LNCC

Laboratorio Nacional de  
Ciencias de la Complejidad



# Zika Virus



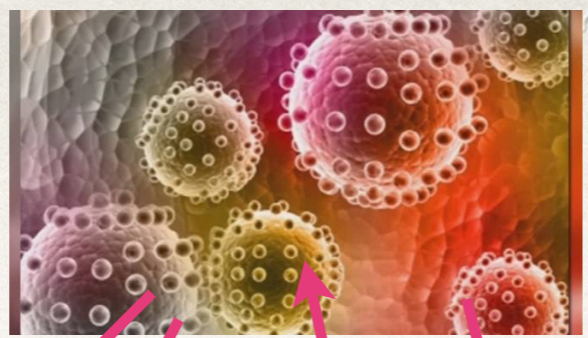
# Panorama de Bioinformática y de Modelado



Reunión Interdisciplinaria de Trabajo de Zika  
C3 - Centro de Ciencias de la Complejidad, 14 de marzo 2016  
Organizadores: Chris Stephens, Carlos Arias, Susana López



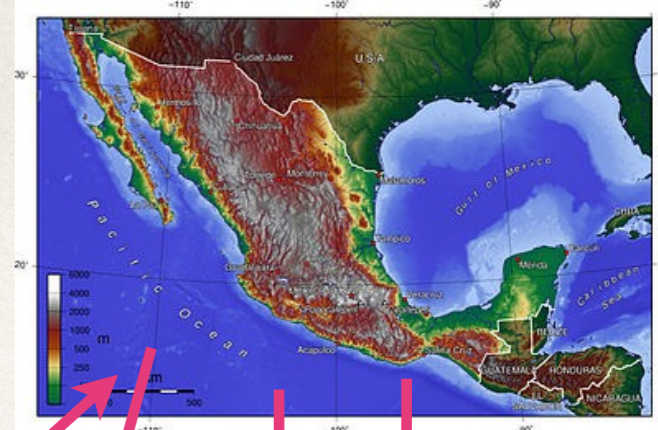
Common breeding site for Aedes Mosquito



Virólogos  
Geneticistas



Filósofos



Bioinformáticos  
Modeladores

Salud pública  
Sociólogos  
Antropólogos

# ZIKA



Químicos  
Bioquímicos

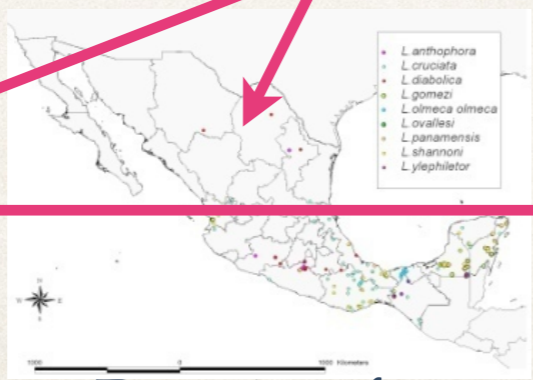


Transporte

Perinatólogos  
Infectólogos



Entomólogos



Demógrafos  
Epidemiólogos



Mastozoólogos  
Ecólogos



Políticos  
Autoridades

Las Enfermedades Emergentes son  
Sistemas Complejos Adaptativos...  
Son multi-factoriales y multi-escala  
Requieren trabajo interdisciplinario en grupo

# Zika Virus

Esto tiene enormes retos del punto de vista  
de la Ciencia de los Datos

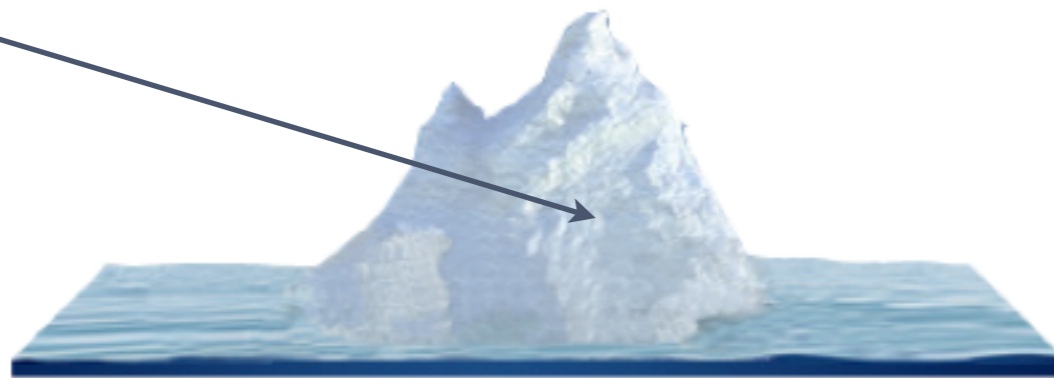






---

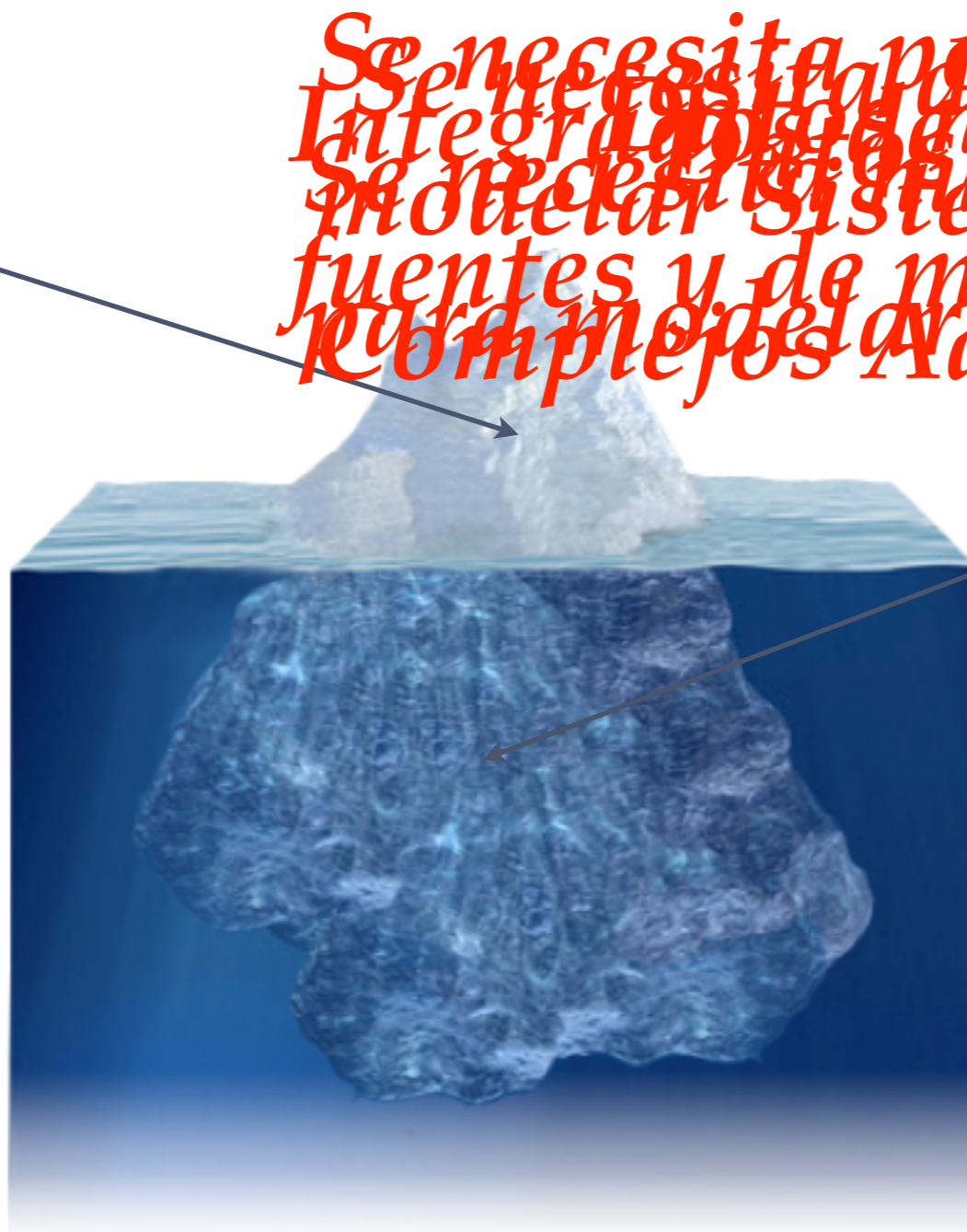
¿Qué conocemos...?  
Casos conocidos  
Vectores conocidos  
Hospederos conocidos  
Factores de riesgo  
conocidos



# ¿Cómo descubrir lo que hay abajo del agua?



¿Qué conocemos...?  
Casos conocidos  
Vectores conocidos  
Hospederos conocidos  
Factores de riesgo  
conocidos



*Se necesita poder  
integrar los datos en las  
protección de sistemas  
fuentes y de múltiples formatos  
Complejos Adaptativos*

¿Qué no conocemos...?  
Casos desconocidos  
Vectores desconocidos  
Hospederos desconocidos  
Factores de riesgo  
desconocidos,...

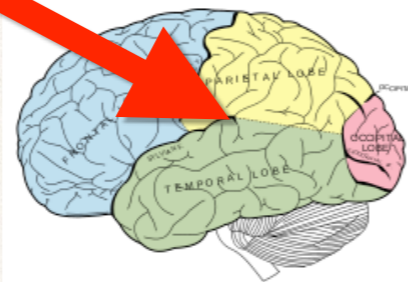
# La Revolución de Datos “Big Data”



Revolución en la  
generación de datos



Cerebro humano  
10-100 Terabytes



Todos los libros en el  
mundo 30-50 Terabytes



Revolución en el  
análisis de datos

Revolución en el  
almacenamiento  
de datos



En forma electrónica  
1 zettabyte



**Symptoms**

- Fever

**Find**

- Fever
- Fever disappears, rash begins
- Fever every other day
- Fever in neutropenic patient
- Fever, low grade
- Fever, prolonged
- Few or no friends or loss of previous friends
- Fibrillation, atrial
- Fibrosclerotic Breast Disease
- Fibromyalgia
- Fibrosis
- Fidging
- Fine tremor
- Fine, frothy bubbles of mucus at lips or

**Diagnosis**

Rheumatoid arthritis	80
Irritable bowel syndrome	40
Crohn's disease	25
Ulcerative colitis	24

**Evidence Summary**

Joint pain	
Weight loss	
Anemia	
Abdominal pain	

**Description**

Fever is a raised body temperature to the point of causing damage. It can be classified as low, medium, or high; remittent, intermittent, or undulant; brief or prolonged. Medical Causes: Immune complex dysfunction, infectious and inflammatory disorders, Neoplasms, Thermoregulatory dysfunction, West Nile encephalitis. Other causes: Diagnostic tests, Drugs, Treatments.

**Sources**

- Medline Plus
- Professional Guide to Signs and Symptoms

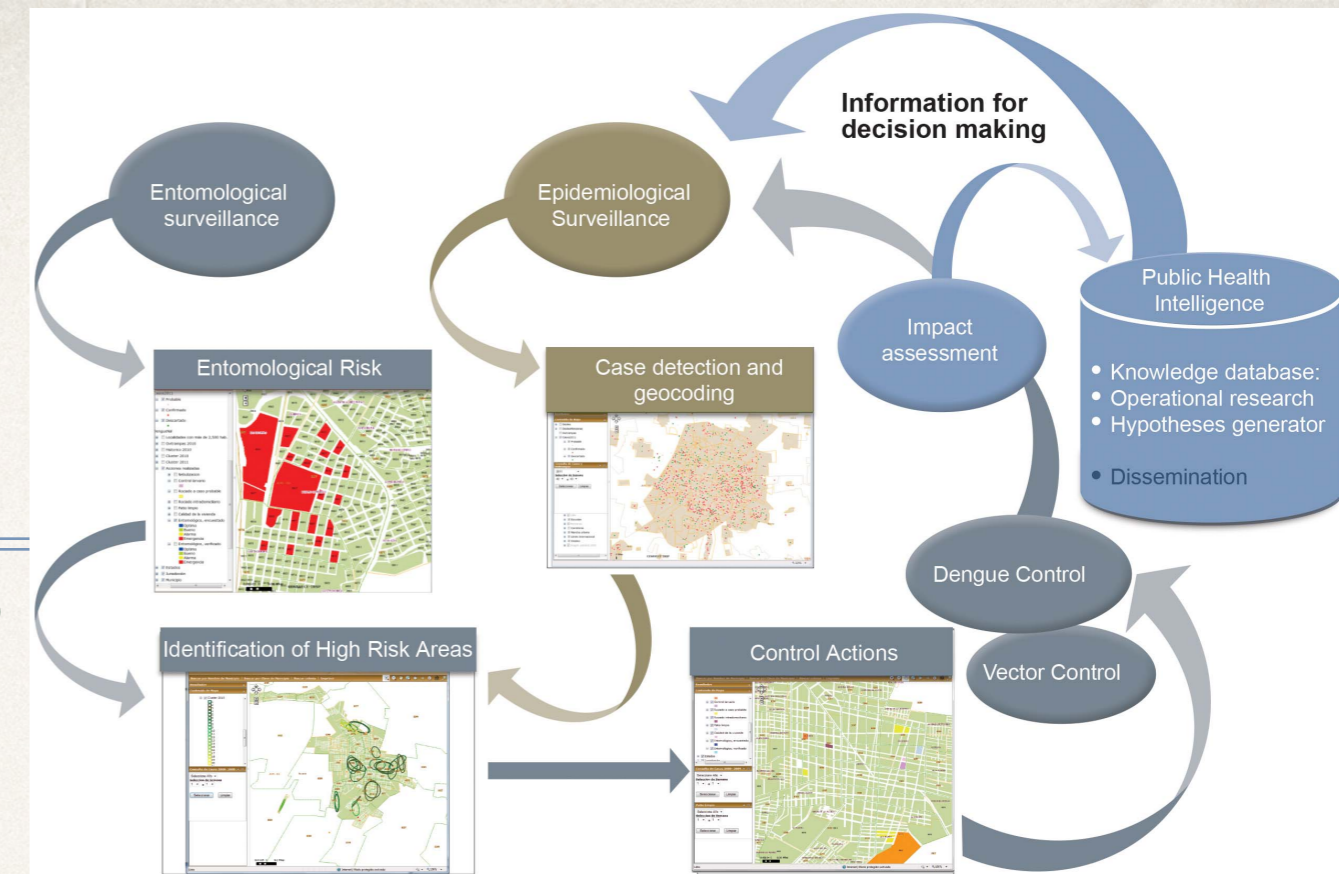
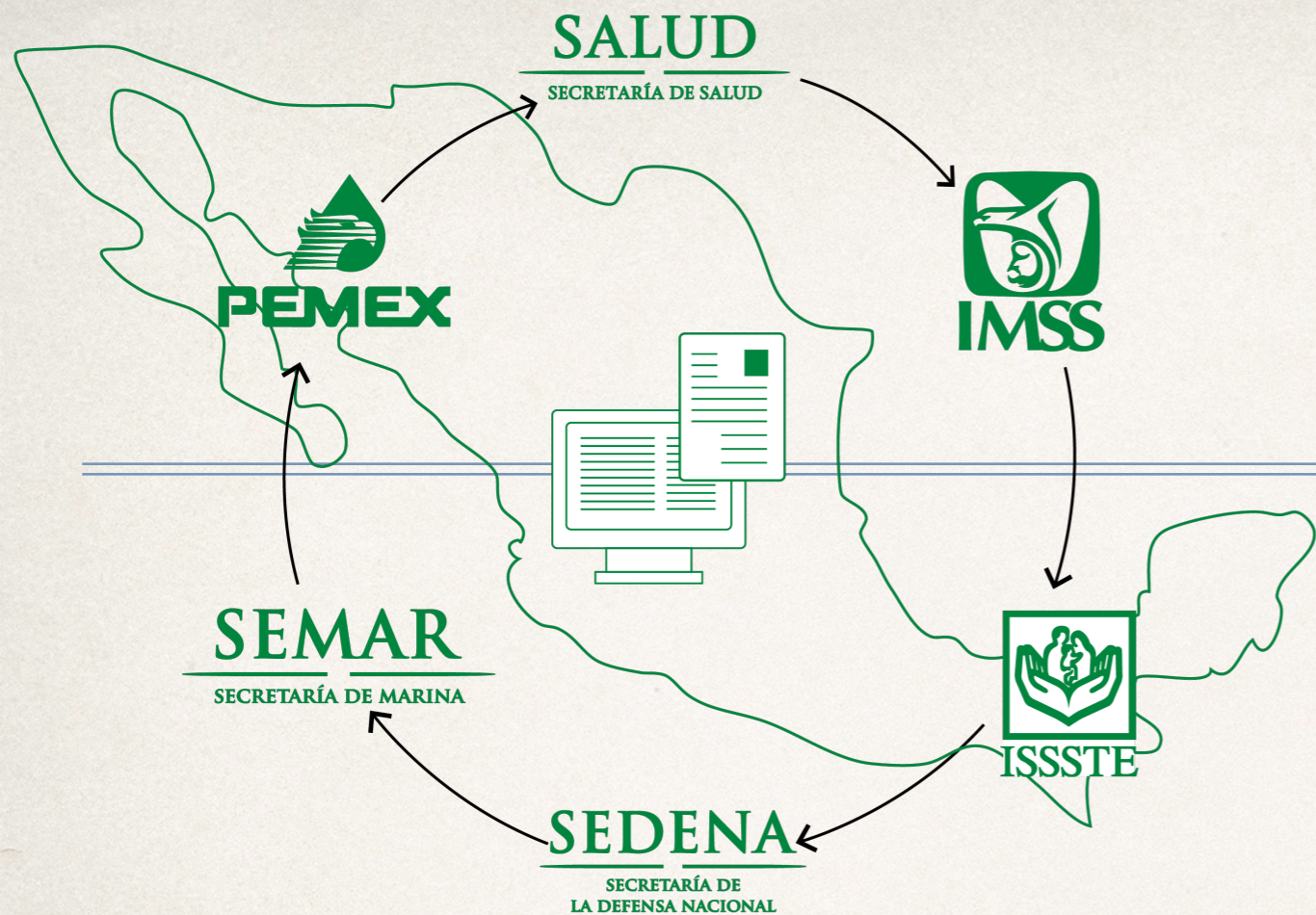
**Links**

- Fever (<http://www.mayoclinic.com/invoke.cfm?id=D500077>)

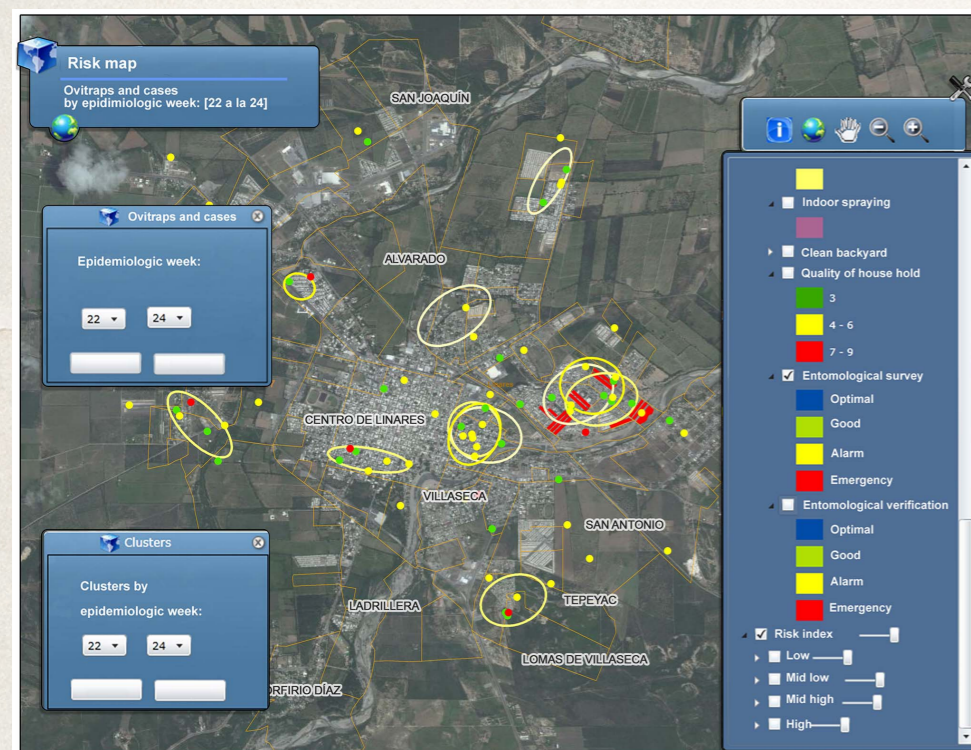
**Automated Data Analysis Using Excel**

Brian D. Bissett

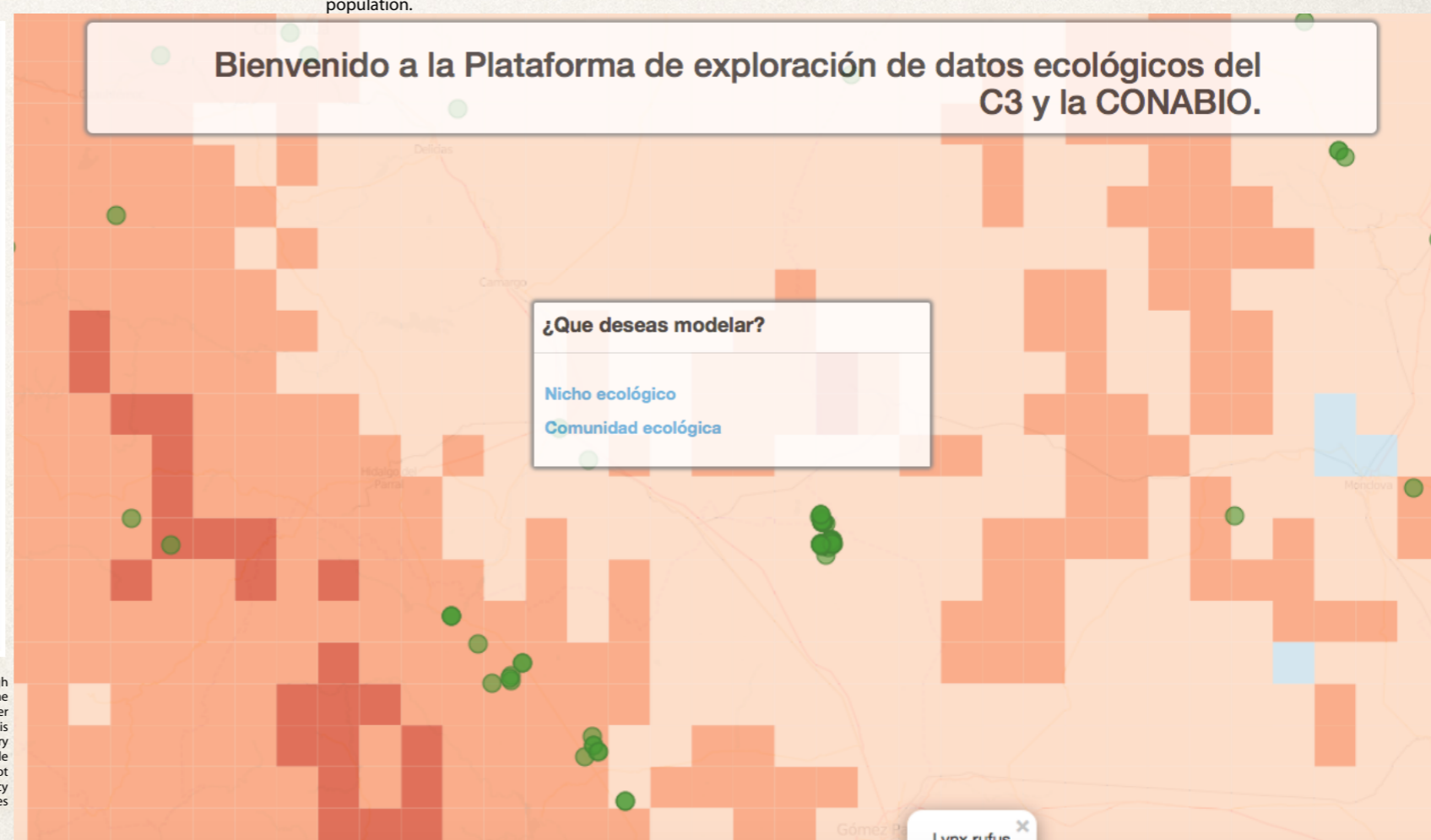
Chapman & Hall/CRC



**Figure 2. Conceptual Framework.** Epidemiological and entomological data are entered and analyzed to produce risk maps which are then used to direct vector control activities. New epidemiological and entomological data are used to assess the impact of control activities thus generating a knowledge database which can be used to evaluate cost-effectiveness of control measures, accountability and operational research. Control interventions are directed according to the risk maps and entered into the system for impact evaluation in the reduction of cases and/or vector population.



**Figure 4. Screenshot of Dengue-GIS application.** Dengue-GIS screenshot showing the distribution of probable cases and case clusters (high transmission areas) during the CDC weeks 22–24 2012 in Linares City, Nuevo Leon. Locations of entomological survey activities during the same period are shown in red. DF cases accumulation in space and time is shown by a set of ellipses which represent the graphical output of the cluster detection algorithm. Two areas, one very close to downtown Linares, and the other to the west of the city show three intersecting ellipses, this indicates that transmission occurred uninterrupted during the three week period showed. Cases are represented by dots; red dots are laboratory confirmed cases, green dots are cases discarded by laboratory tests (other disease) and yellow dots are those for which there is not available laboratory data (either because it was not selected for blood test, according to surveillance protocol or because the public health laboratory has not yet got/entered the respective results). Red squares represent the city block where the entomological surveys were carried out, showing emergency results. Entomological surveys are a separate surveillance activity in which information about the conditions of households is collected. Pictures presented here were modified to translate the text presented to English; the actual Dengue-GIS is an all-Spanish language system. doi:10.1371/journal.pone.0070231.g004



# ZIKA

Ecología

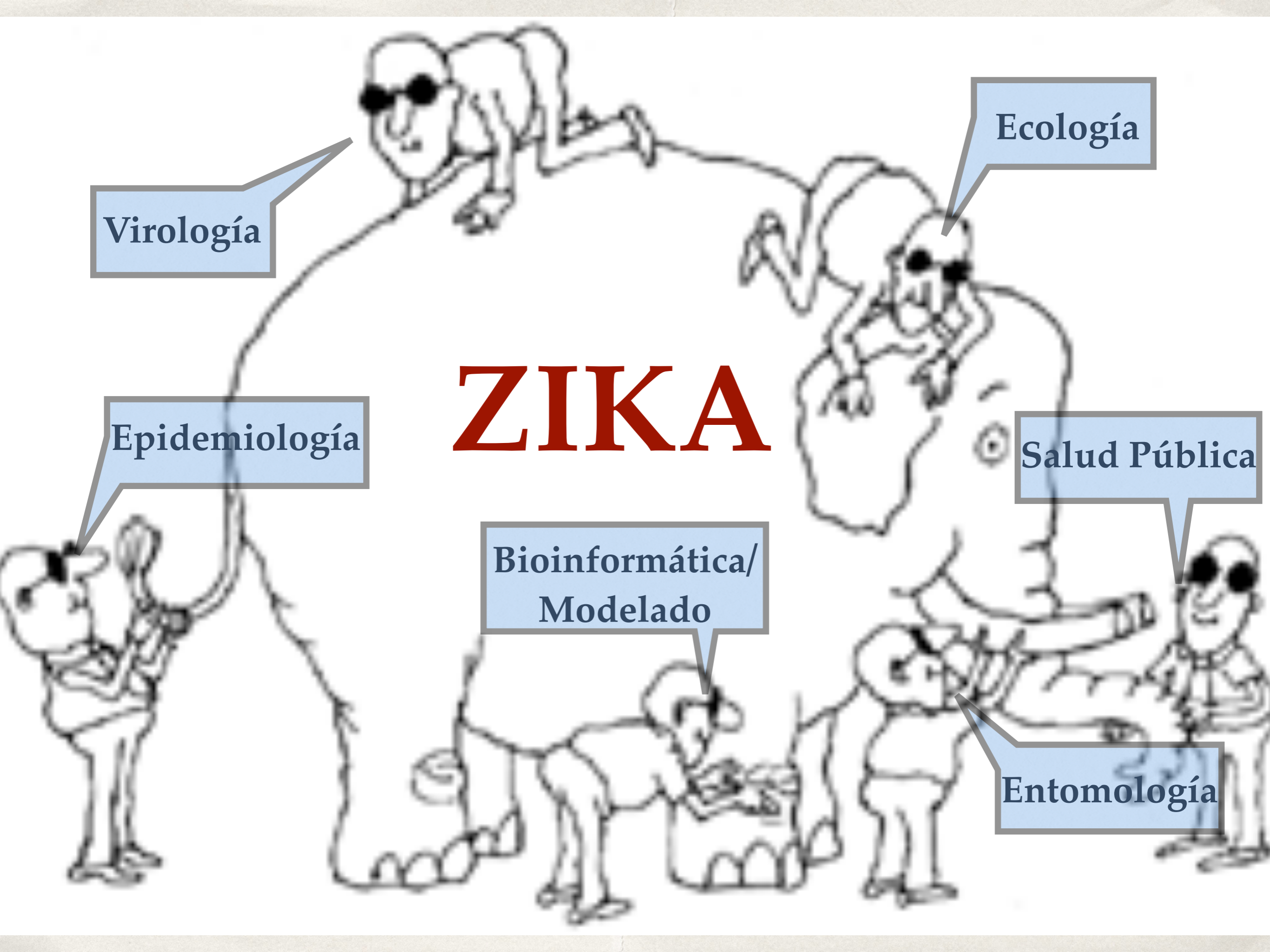
Virología

Salud Pública

Epidemiología

Bioinformática/  
Modelado

Entomología





# ¿Qué es el “nicho” de ZIKV?

$$P(C | X)$$

C - presencia de ZIKV;  
X - factores de riesgo / predictores

- Collection data
- Ecological niche data
- Ecological niche model data
- Socio-economic data
- Socio-demographic data
- Phenotypic data
- Vegetable and crop cover
- Geographical data
- Medical and public health data...

## Problemáticas de datos espacio-temporales:

### Diferentes fuentes

Diferentes ubicaciones, data base, acceso,...

### Diferentes tipos de datos

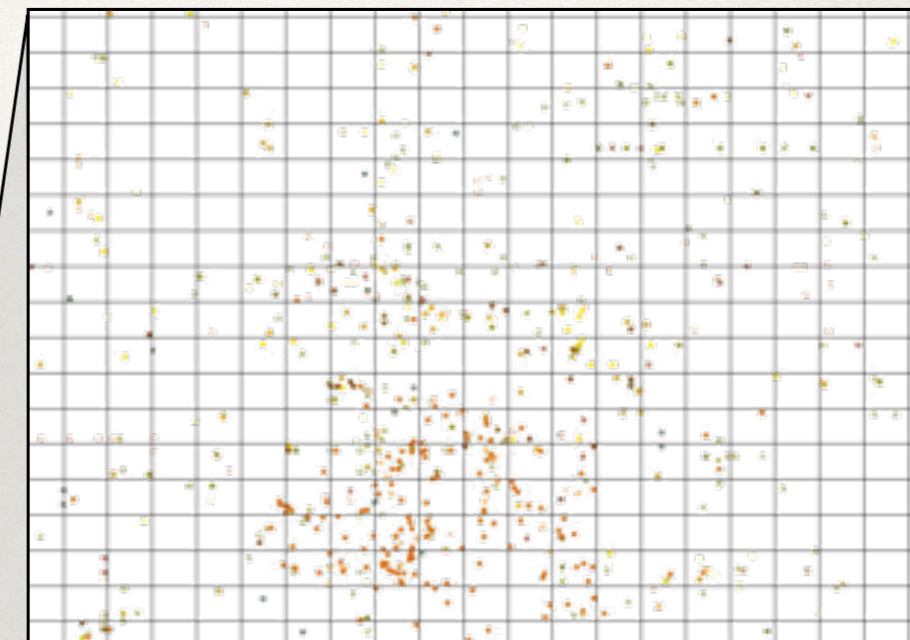
categoricos, métricas, continuos, discretos,...

### Diferentes resoluciones

Explícitos – p.e., pixel por pixel en capas ambientales

Implícitos – 30,000,000 datos versus 30 “Cáalidad” (p.e. característica fenotípica) versus “cántidad”

Abiótico versus biótico



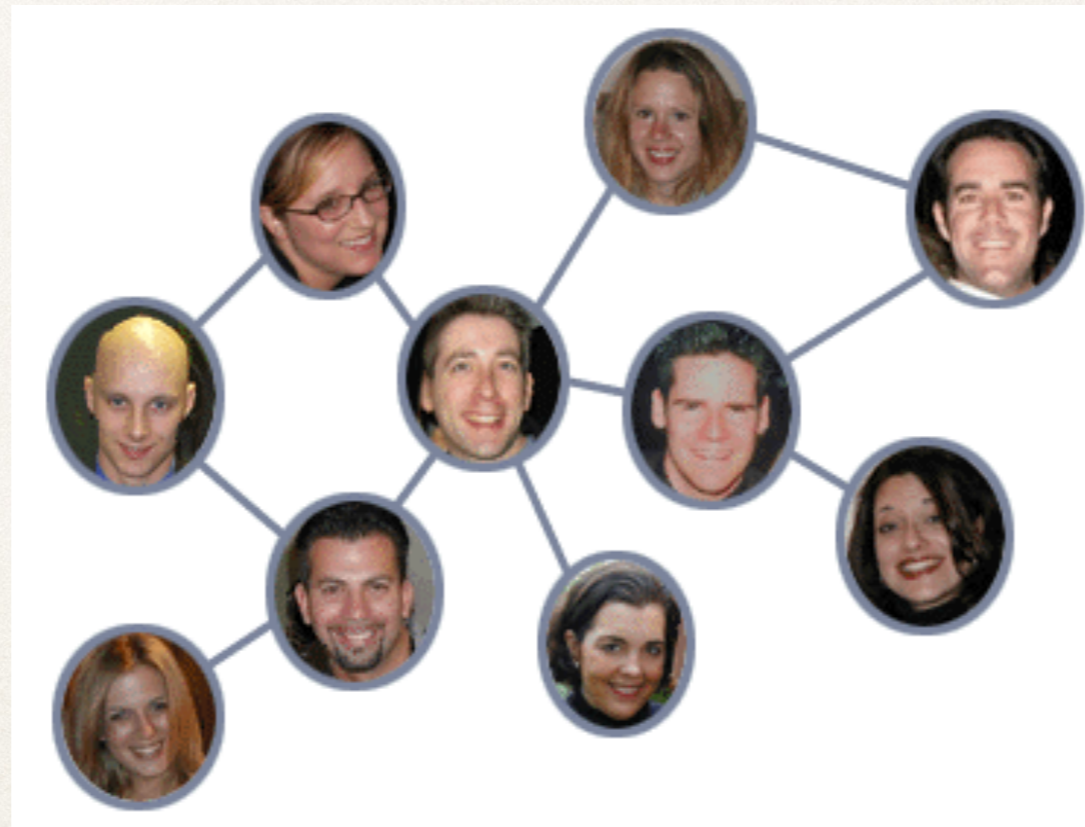
The data are represented in space and time – spatial data mining

# ¿Qué es el Ecosistema de ZIKV?



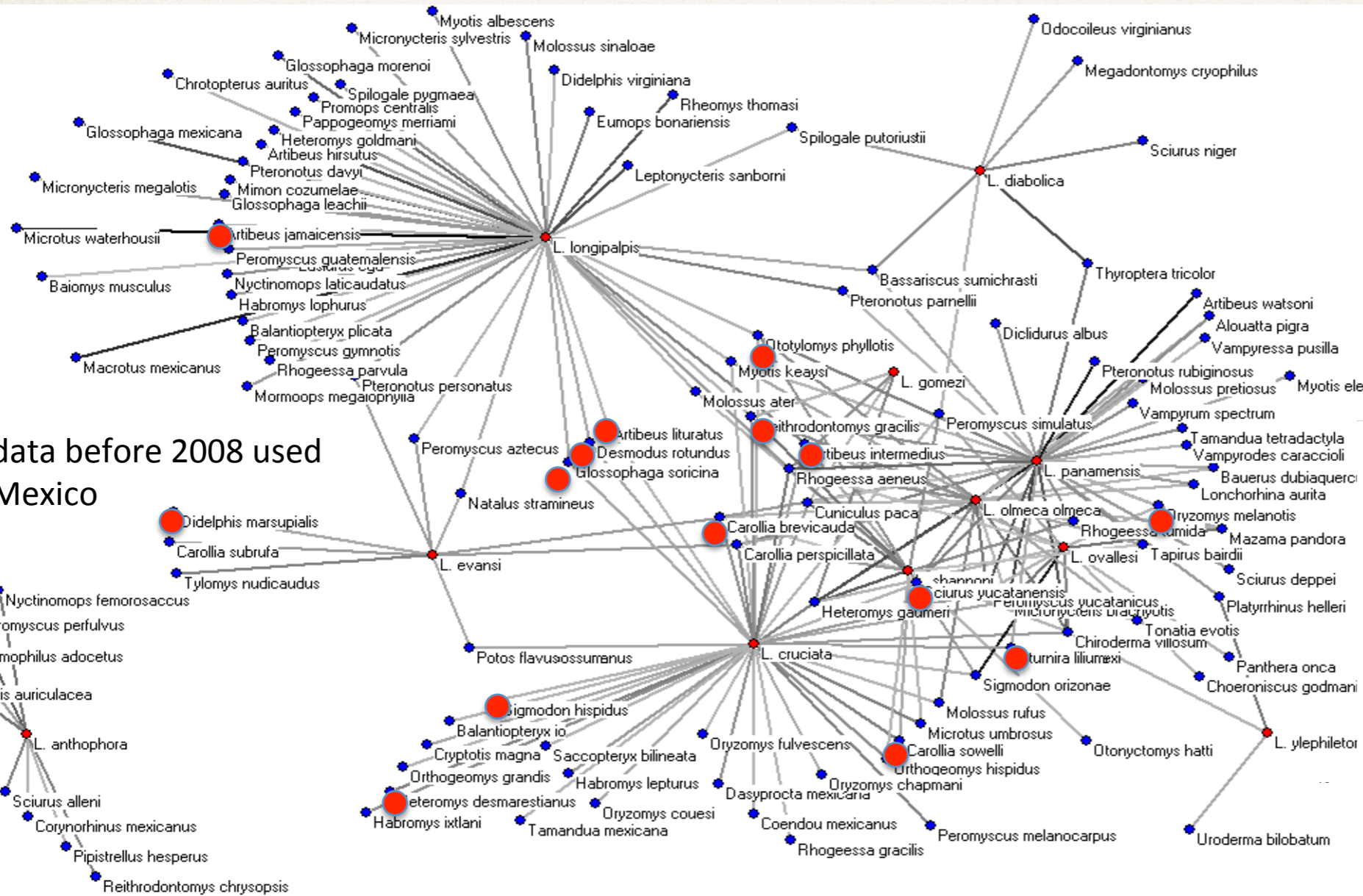
**Puedes juzgar un hombre por sus “amigos”...**

o sus “enemigos, o sus “depredadores” o sus “patógenos

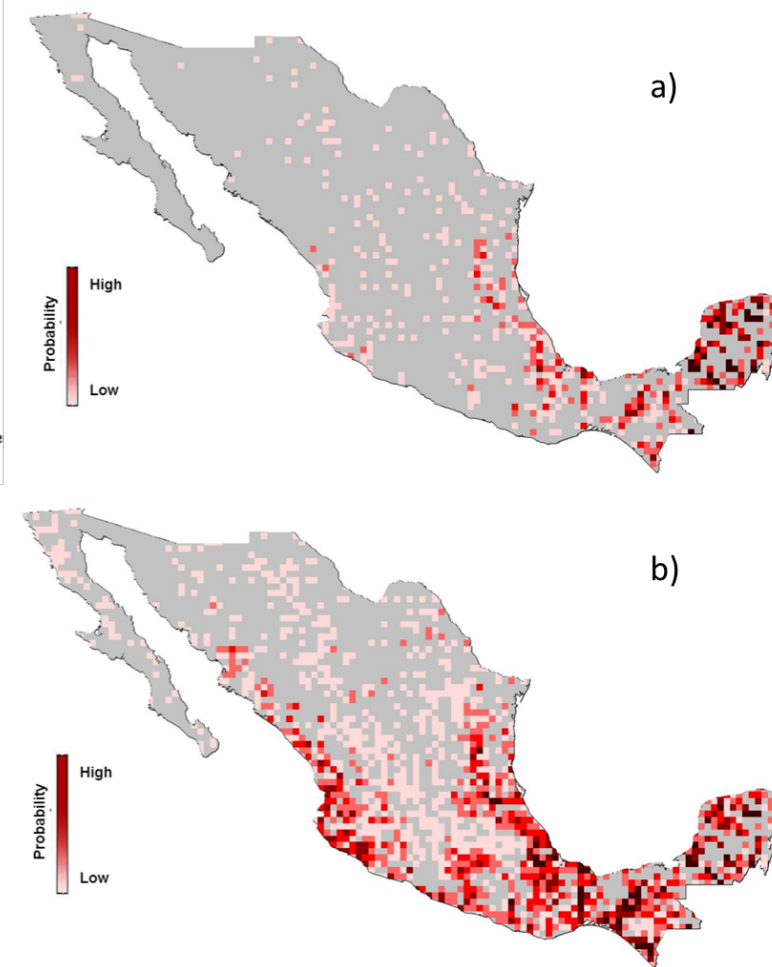




# La Ecología de Leishmaniasis



All data before 2008 used  
All Mexico



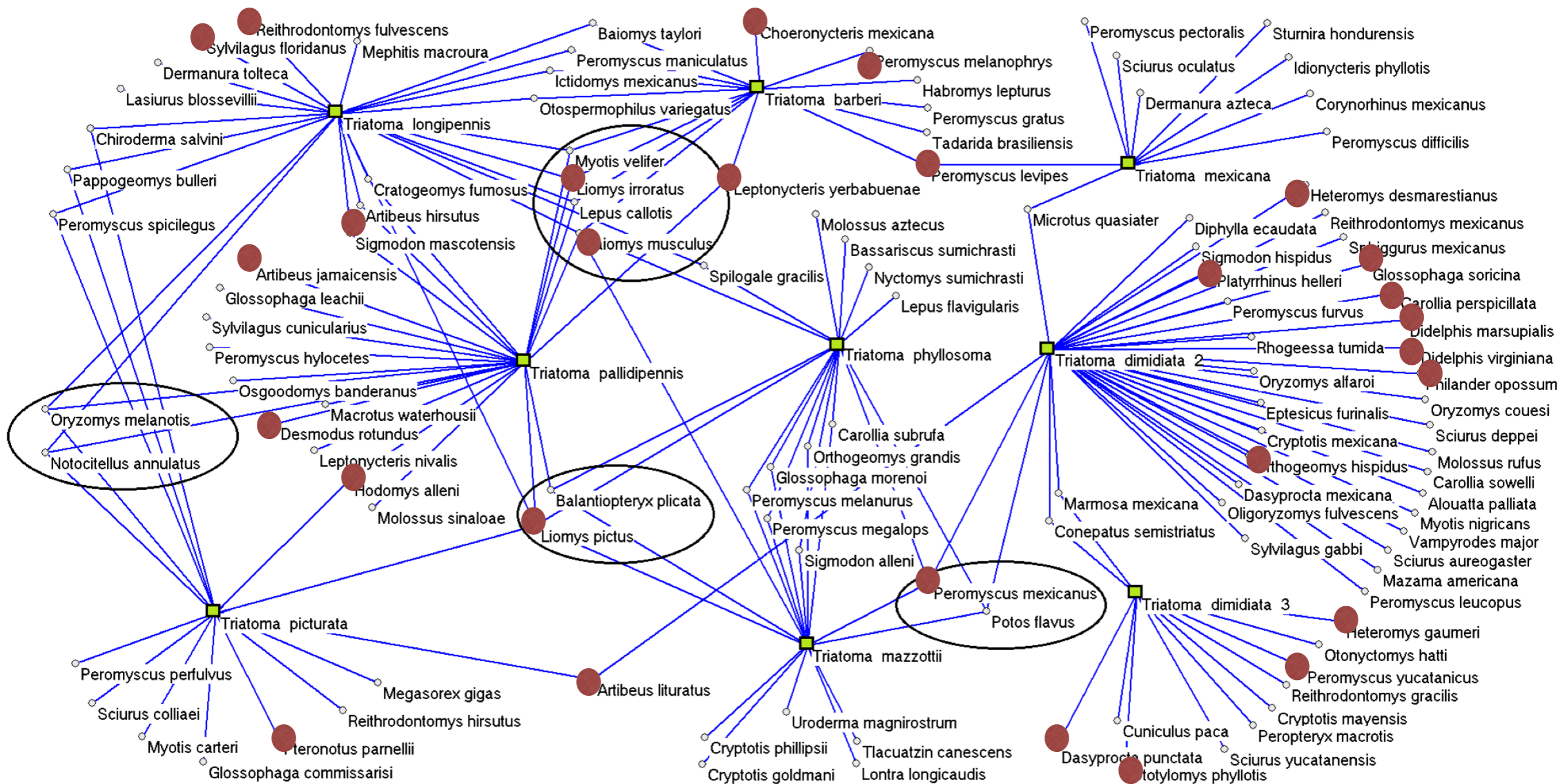
What does this tell us about vector control?



Species	ε	Negative	Positive	Total	% positive	Confidence (95%)	Formatte
<i>Carollia sowelli</i>	8.83	43	2	45	4.4	-1 - 14	
<i>Heteromys gaumeri*</i>	8.8	5	0	5	0	-15 - 29	
<i>Peromyscus mexicanus</i>	8.79	115	6	121	5	2 - 11	
<i>Heteromys desmarestianus*</i>	8.72	30	0	30	0	-2 - 16	
<i>Molossus rufus</i>	8.63	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Glossophaga soricina</i>	8.57	19	7	26	26.9	-3 - 16	
<i>Carollia perspicillata</i>	8.5	8	0	8	0	-11 - 24	
<i>Pteronotus parnellii</i>	8.16	4	0	4	0	-18 - 31	
<i>Desmodus rotundus</i>	8.15	13	1	14	7.1	-6 - 20	
<i>Sturnira lilium</i>	8.03	56	7	63	11.1	1 - 13	
<i>Artibeus phaeotis</i>	8.01	35	1	36	2.8	-1 - 15	
<i>Oryzomys couesi</i>	7.73	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Ototylomys phyllotis*</i>	7.56	9	1	10	10	-9 - 22	
<i>Sigmodon hispidus*</i>	7.28	36	4	40	10	-1 - 14	
<i>Peromyscus yucatanicus*</i>	7.25	3	0	3	0	-22 - 35	
<i>Didelphis virginiana</i>	7.12	3	0	3	0	-22 - 30	
<i>Didelphis marsupialis</i>	6.44	11	0	11	0	-8 - 21	
<i>Philander opossum</i>	6.25	6	1	7	14.3	-12 - 25	
<i>Centurio senex</i>	6.01	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	5.98	81	5	86	5.8	1 - 12	
<i>Artibeus lituratus</i>	5.84	38	3	41	7.3	-1 - 14	
<i>Myotis keaysi</i>	5.61	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Chiroderma villosum</i>	5.56	5	0	5	0	-15 - 29	
<i>Saccopteryx bilineata</i>	5.3	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Sciurus aureogaster</i>	5.23	71	8	79	7.3	1 - 12	
<i>Baiomys musculus</i>	5.21	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Artibeus watsoni</i>	5.13	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Choeroniscus godmani</i>	5.05	10	3	13	23.1	-7 - 20	
<i>Pteronotus personatus</i>	5.03	3	1	4	25	-18 - 31	
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	4.91	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Oryzomys rostratus</i>	4.87	22	1	23	4.3	-4 - 17	
<i>Micronycteris microtis</i>	4.23	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	4.2	6	0	6	0	-13 - 27	
<i>Peromyscus leucopus</i>	3.8	22	4	26	15.4	-3 - 16	
<i>Sturnira ludovici</i>	3.79	24	1	25	4	-3 - 17	
<i>Vampyroides caraccioli</i>	3.69	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Liomys pictus</i>	3.61	47	1	48	2.1	0 - 14	
<i>Glossophaga commissarisi</i>	3.49	2	6	8	75	-11 - 24	
<i>Lonchorhina aurita</i>	3.48	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Phyllostomus discolor</i>	3.48	0	1	1	100	-42 - 56	
<i>Platyrrhinus helleri</i>	3.36	5	0	5	0	-22 - 35	
<i>Uroderma bilobatum</i>	3.34	4	0	4	0	-18 - 31	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2.97	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Procyon lotor</i>	2.95	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Myotis velifer</i>	2.58	3	0	3	0	-18 - 31	
<i>Microtus mexicanus</i>	2.53	16	0	16	0	-6 - 19	
<i>Myotis nigricans</i>	2.47	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	2.43	1	1	2	50	-28 - 41	
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	2.08	20	0	20	0	-4 - 18	
<i>Neotoma mexicana</i>	1.99	5	0	5	0	-15 - 29	
<i>Eptesicus fuscus</i>	1.82	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Peromyscus levipes</i>	1.34	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Sorex saussurei</i>	1.29	3	0	3	0	-22 - 35	
<i>Osgoodomys banderanus</i>	1.21	9	0	9	0	-10 - 23	
<i>Liomys irroratus</i>	1.16	8	0	8	0	-11 - 24	
<i>Myotis auricularis</i>	0.22	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	-0.09	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Peromyscus hylocetes</i>	-0.28	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Antrozous pallidus</i>	-0.34	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Peromyscus zarhynchus</i>	-0.46	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Chaetodipus hispidus</i>	-0.71	4	0	4	0	-18 - 31	
<i>Peromyscus pectoralis</i>	-0.73	2	0	2	0	-28 - 41	
<i>Neotomodon alstoni</i>	-0.9	17	0	17	0	-5 - 19	
<i>Baiomys taylori</i>	-1.16	10	3	13	23.1	-7 - 20	
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	-1.24	3	0	3	0	-22 - 35	
<i>Neotoma micropus</i>	-1.27	16	0	16	0	-6 - 19	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	-1.37	58	2	60	3.3	0 - 13	
<i>Peromyscus eremicus</i>	-1.41	0	1	1	100	-42 - 56	
<i>Perognathus flavus</i>	-1.52	1	0	1	0	-42 - 56	
<i>Dipodomys merriami</i>	-2.01	1	0	1	0	-42 - 56	

- Únicamente aproximadamente 50 (2.5%) de mamíferos del continente Americano han sido identificados como hospederos de Leishmania
- En México únicamente 8 de 419 (2.1%) han sido identificados como hospederos
- Se colecciono 922 individuos de 70 especies
- Se predijo y confirmo 22 nuevas especies hospederos de Leishmania en México
- 13 de ellos son murciélagos, identificados por primera vez en México
- Ardillas identificados como hospederos
- 34% de las especies colectadas confirmadas como hospederos
- Taza promedio de infección era 6.7%
- Ningún especie podría ser rechazada como hospedero al nivel de confianza de 95%
- Cambia radicalmente el panorama de control de Leishmania;
- Leishmania y Lutzomyias son generalistas
- Clasificación de Linneas no es relevante ecológicamente

# La Ecología de Chagas

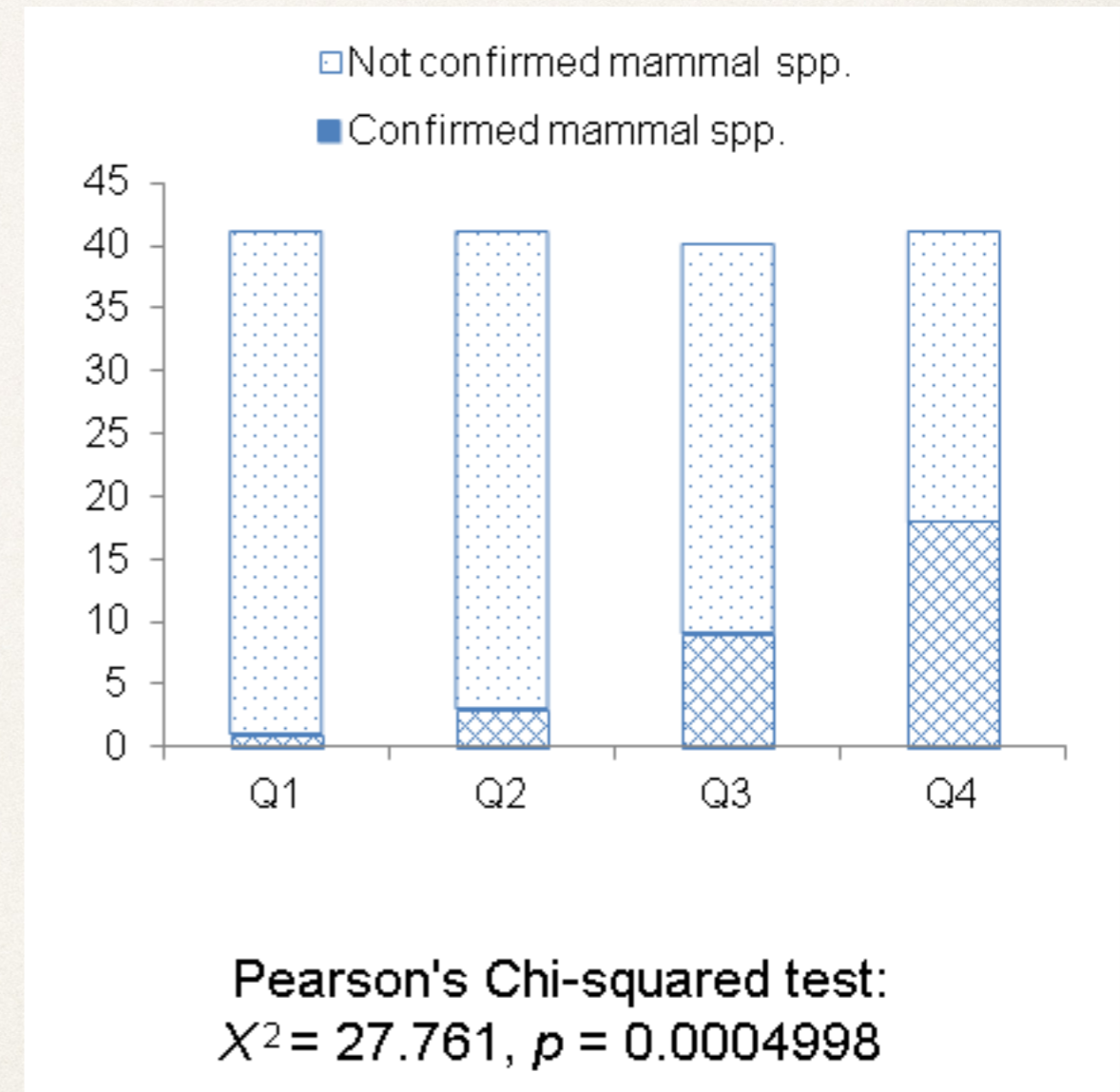




# La Ecología de Chagas

CONFIRMED MAMMAL	Q	ε2
<i>Baiomys musculus</i> <sup>a,b,c,d</sup>	4	12.63
<i>Liomys irroratus</i> <sup>a,b,c,d,e</sup>	4	11.20
<i>Artibeus jamaicensis</i> <sup>a,b</sup>	4	10.57
<i>Glossophaga soricina</i> <sup>a</sup>	4	10.02
<i>Desmodus rotundus</i> <sup>b</sup>	4	9.91
<i>Peromyscus mexicanus</i> <sup>f</sup>	4	9.76
<i>Didelphis virginiana</i> <sup>b,e,f,g</sup>	4	9.76
<i>Leptonycteris yerbabuenae (curasoeae)</i> <sup>b</sup>	4	8.91
<i>Sturnira lilium</i> <sup>a,b</sup>	4	8.64
<i>Orthogeomys hispidus</i> <sup>h</sup>	4	7.75
<i>Pteronotus parnellii</i> <sup>a,b</sup>	4	7.60
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> <sup>i</sup>	4	7.52
<i>Sigmodon hispidus</i> <sup>c,d,j</sup>	4	7.01
<i>Didelphis marsupialis</i> <sup>e,h,j</sup>	4	6.60
<i>Carollia perspicillata</i> <sup>i</sup>	4	6.59
<i>Nasua narica</i> <sup>k</sup>	4	6.45
<i>Peromyscus leucopus</i> <sup>h</sup>	4	6.36
<i>Sigmodon mascotensis</i> <sup>e</sup>	4	6.33
<i>Tylomys nudicaudus</i> <sup>i</sup>	3	6.07
<i>Choeronycteris mexicana</i> <sup>a</sup>	3	6.06
<i>Peromyscus melanophrys</i> <sup>b</sup>	3	5.75
<i>Philander opossum</i> <sup>e,i</sup>	3	5.74
<i>Mephitis macroura</i> <sup>e</sup>	3	5.59
<i>Peromyscus levipes</i> <sup>c,d</sup>	3	5.26
<i>Dasypus novemcinctus</i> <sup>i,j</sup>	3	4.82
<i>Procyon lotor</i> <sup>i,k</sup>	3	4.26
<i>Hodomys alleni</i> <sup>l</sup>	3	3.74
<i>Sylvilagus floridanus</i> <sup>h</sup>	2	3.50
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> <sup>h</sup>	2	3.42
<i>Heteromys desmarestianus</i> <sup>f</sup>	2	3.21
<i>Neotoma mexicana</i> <sup>a,c</sup>	1	2.64
<i>Dasyprocta punctata</i> <sup>h</sup>	-	NS
<i>Heteromys gaumeri</i> <sup>h</sup>	-	NS
<i>Lynx rufus</i> <sup>i</sup>	-	NS
<i>Neotoma micropus</i> <sup>i</sup>	-	NS
<i>Otospermophilus (Spermophilus) variegatus</i> <sup>b</sup>	-	NS
<i>Ototylomys phyllotis</i> <sup>h,j</sup>	-	NS
<i>Peromyscus yucatanicus</i> <sup>h</sup>	-	NS
<i>Spilogale angustifrons (putorius)</i> <sup>h</sup>	-	NS

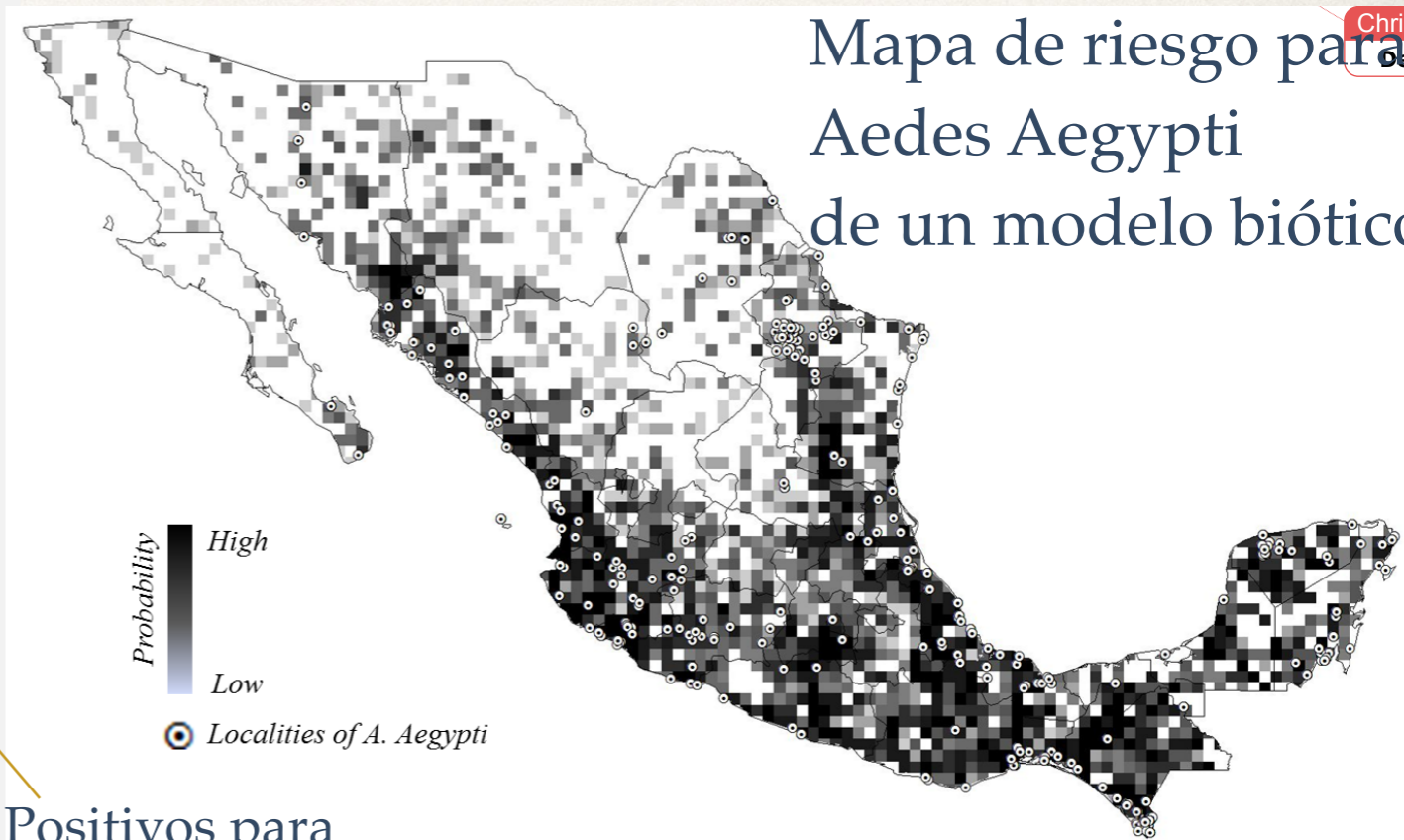
signifies also a confirmed host for Leishmania



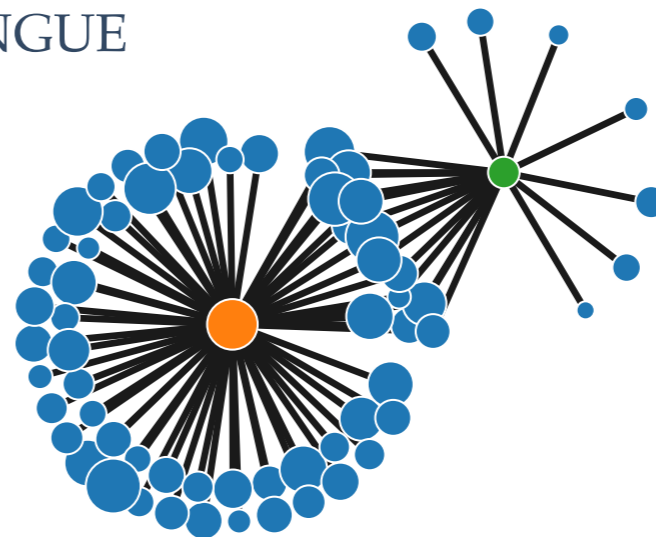
# La Ecología de Dengue/CHIKV/ZIKV



Rank	Mammal	epsilon	Rank	Mammal	epsilon
1	<i>Glossophaga soricina</i>	12.78	38	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	7.11
2	<i>Molossus rufus</i>	11.99	39	<i>Sigmodon hispidus</i>	7.02
3	<i>Artibeus jamaicensis</i> *	11.68	40	<i>Uroderma bilobatum</i>	6.82
4	<i>Liomys pictus</i>	11.06	41	<i>Leptonycteris curasoae</i>	6.75
5	<i>Oryzomys couesi</i>	11.04	42	<i>Carollia perspicillata</i>	6.71
6	<i>Carollia subrufa</i>	10.49	43	<i>Centurio senex</i>	6.61
7	<i>Sturnira lilium</i>	10.28	44	<i>Sciurus colliaei</i>	6.59
8	<i>Artibeus lituratus</i> *	9.91	45	<i>Lontra longicaudis</i>	6.49
9	<i>Choeroniscus godmani</i>	9.42	46	<i>Didelphis marsupialis</i>	6.49
10	<i>Liomys salvini</i>	9.33	47	<i>Cratogeomys bulleri</i>	6.35
11	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	9.15	48	<i>Carollia sowelli</i> *	6.27
12	<i>Dermanura phaeotis</i>	9.12	49	<i>Myotis elegans</i>	6.12
13	<i>Rhogeessa tumida</i>	9.06	50	<i>Myotis nigricans</i> *	6.06
14	<i>Pteronotus personatus</i>	9.05	51	<i>Sigmodon arizonae</i>	6.00
15	<i>Baiomys musculus</i>	8.97	52	<i>Rhynchonycteris naso</i>	5.95
16	<i>Glossophaga commissarisi</i>	8.80	53	<i>Tlacuatzin canescens</i>	5.87
17	<i>Didelphis virginiana</i>	8.58	54	<i>Leopardus pardalis</i>	5.84
18	<i>Pteronotus parnellii</i> *	8.58	55	<i>Caluromys derbianus</i>	5.78
19	<i>Orthogeomys hispidus</i>	8.53	56	<i>Molossus molossus</i>	5.76
20	<i>Sciurus aureogaster</i>	8.52	57	<i>Oryzomys rostratus</i>	5.76
21	<i>Molossus sinaloae</i>	8.51	58	<i>Osgoodomys banderanus</i>	5.76
22	<i>Desmodus rotundus</i>	8.23	59	<i>Myotis carteri</i>	5.66
23	<i>Saccopteryx bilineata</i>	8.22	60	<i>Micronycteris microtis</i>	5.52
24	<i>Lasiurus intermedius</i>	8.15	61	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	5.47
25	<i>Phyllostomus discolor</i>	8.12	62	<i>Sylvilagus floridanus</i>	5.37
26	<i>Philander opossum</i>	8.10	63	<i>Spermophilus annulatus</i>	5.36
27	<i>Peromyscus gymnotis</i>	7.90	64	<i>Peromyscus leucopus</i>	5.30
28	<i>Balantiopteryx plicata</i>	7.81	65	<i>Conepatus leuconotus</i>	5.30
29	<i>Eptesicus furinalis</i>	7.69	66	<i>Chaetodipus pernix</i>	5.27
30	<i>Pteronotus davyi</i>	7.55	67	<i>Sciurus yucatanensis</i>	5.23
31	<i>Dermanura tolteca</i>	7.48	68	<i>Sigmodon mascotensis</i>	5.13
32	<i>Sciurus variegatoides</i>	7.48	69	<i>Eira barbara</i>	5.12
33	<i>Mormoops megalophylla</i>	7.45	70	<i>Ateles geoffroyi</i>	5.11
34	<i>Oryzomys melanotis</i>	7.42	71	<i>Neotoma phenax</i>	5.07
35	<i>Artibeus intermedius</i>	7.40	72	<i>Noctilio leporinus</i>	5.06
36	<i>Chaetodipus artus</i>	7.20	73	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	4.95
37	<i>Nasua narica</i>	7.18			



Positivos para DENGUE



Red Compleja inferencial para *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*

# Conclusiones



- \* Las enfermedades emergentes y re-emergentes y los arbovirus en particular, como ZIKV, son un reto global a la salud pública
- \* Las enfermedades emergentes son Sistemas Complejos Adaptativos - sumamente multi-factoriales con demasiado factores de riesgo importantes para estar cubiertos por estudios científicos / clínicos sistemáticos tradicionales
- \* Los factores de riesgo van desde el micro hasta el macro y por lo tanto requieren trabajo interdisciplinario en grupo
- \* La revolución de datos permite un nuevo enfoque en las enfermedades emergentes como Zika pero requiere políticas y actitudes nuevas para permitir la integración de datos, nuevos métodos de modelado y una aceptación que datos “no-científicos” pueden ser sumamente útiles
- \* Muchos patógenos son multi-vector y multi-hospedero y muchos vectores y hospederos son multi-patogénicos. Nuevas técnicas de minería de datos espaciales han permitido la identificación de nuevos hospederos. Esto es nada más que un ejemplo de donde datos masivos y técnicas innovadores de análisis pueden llevar a resultados nuevos que radicalmente cambian la perspectiva de las enfermedades emergentes
- \* Hay la posibilidad de hacer un nuevo tipo de ciencia - interdisciplinaria, integradora y innovadora, en el contexto de las enfermedades emergentes usando ZIKV como ejemplo. El C3 ofrece su espacio y su infraestructura para fomentar, gestionar y apoyar proyectos de investigación científica transdisciplinaria en el área de la salud